

LIGHT-WEIGHT BUILDING MATERIAL AND METHOD OF MAKING A BUILDING-TRADE ARTICLE OF SUCH MATERIAL

Publication number: PL325183 (A1) **Also published as:**
Publication date: 1999-09-13 **PL190446 (B1)**
Inventor(s): BOLTRYK MICHAL [PL];
DWORZANCZYK DOROTA [PL]
Applicant(s): POLITECHNIKA BIALOSTOCKA
[PL]
Classification:
- **international:** C04B16/06; C04B16/08;
C04B30/02; C04B16/00;
C04B30/00; (IPC1-7): C04B30/02
- **European:**
Application number: PL19980325183 19980305
Priority number(s): PL19980325183 19980305

Abstract of PL 190446 (B1)

1. A light construction material, containing a mineral binder, mixing water, improving additives and an artificial filler. It is characterised in that a matrix (1), consisting of the mineral binder and mixing water, is reinforced with dispersed polypropylene fibres in the amount of 1 percent by volume. As a filler, it uses a light granulated filler (2) made of foamed polystyrene, superficially reinforced with epoxy resin with the grain size under or equal 8 mm. The ratio by volume of the reinforced matrix to the filler is equal to 1:1.1. 4. A method of producing a construction product out of the light construction material, consisting of the following operations: preparation of the light construction material, formation of the construction product, material consolidation and maintenance of the formed construction product.; It is characterised in that the mineral binder is mixed with 1 percent by volume of dispersed polypropylene fibre. The mixture blended with mixing water, which is followed by adding a light granulated filler, made of foamed polystyrene, superficially reinforced with epoxy resin with the grain size under or equal 8 mm. The ratio by volume of the reinforced matrix to the filler should preferably be equal to 1:1.1. The mixture is stirred for a short time. Then, a 5-10 m thick layer of light construction material is placed in a mould and subjected to compacting on shakers with the frequency of 1 Hz for the period of ~30 seconds. The operations of placing successive layers and compacting them are repeated until the required thickness of the product is obtained. Then, the formed construction product is subjected to maturation.; When it reaches the compression strength of 1-2 MPa, it is taken out of the mould.

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) OPIS PATENTOWY (19) PL (11) 190446

(13) B1

(21) Numer zgłoszenia: 325183

(22) Data zgłoszenia: 05.03.1998

(51) IntCl⁷

C04B 16/06

C04B 16/08

(54) Lekki materiał budowlany i sposób wytwarzania wyrobu budowlanego
z lekkiego materiału budowlanego

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
13.09.1999 BUP 19/99

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.12.2005 WUP 12/05

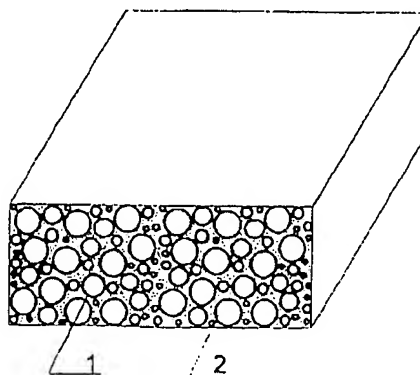
(73) Uprawniony z patentu:
Politechnika Białostocka, Białystok, PL

(72) Twórcy wynalazku:
Michał Boltryk, Białystok, PL
Dorota Dworżańczyk, Białystok, PL

(74) Pełnomocnik:
Żukowska Bożenna, Politechnika Białostocka

(57) 1. Lekki materiał budowlany zawierający spoiwo mineralne, wodę zarobową, dodatki ulepszające i wypełniacz sztuczny, **znamienny** tym, że matryca (1) składająca się ze spoiwa mineralnego i wody zarobowej, zbrojona rozproszonym włóknem polipropylenowym w ilości 1% objętościowo, posiada jako wypełniacz lekki wypełniacz granulowany (2), ze styropianu wzmocnionego powierzchniowo żywicą epoksydową o frakcji ≤ 8 mm i korzystnie w stosunku objętościowym zbrojonej matrycy do wypełniacza jak 1 do 1,1.

4. Sposób wytwarzania wyrobu budowlanego z lekkiego materiału budowlanego złożony z operacji przygotowania lekkiego materiału budowlanego, formowania wyrobu budowlanego, zagęszczania materiału i pielęgnacji uformowanego wyrobu budowlanego, **znamienny** tym, że miesza się spoiwo mineralne z rozproszonym włóknem polipropylenowym w ilości 1% objętościowo, a następnie mieszankę zarabia się wodą zarobową, po czym dodaje się lekki wypełniacz granulowany, ze styropianu wzmocnionego powierzchniowo żywicą epoksydową o frakcji ≤ 8 mm, korzystnie w stosunku objętościowym zbrojonej matrycy do wypełniacza jak 1 do 1,1 i krótko miesza się, a następnie warstwę lekkiego materiału budowlanego o grubości 5-10 m układa się w formie i poddaje zagęszczaniu na wstrząsarkach o częstotliwości 1 Hz w czasie ~30 sek., po czym operację układania kolejnych warstw materiału i ich zagęszczanie powtarza się, aż do osiągnięcia wymaganej grubości wyrobu, a następnie uformowany wyrób budowlany poddawany jest dojrzewaniu, a po uzyskaniu przez wyrób wytrzymałości na ściskanie 1-2 MPa rozformowany.



PL 190446 B1

Lekki materiał budowlany i sposób wytwarzania wyrobu budowlanego z lekkiego materiału budowlanego

Zastrzeżenia patentowe

1. Lekki materiał budowlany zawierający spoiwo mineralne, wodę zarobową, dodatki ulepszące i wypełniacz sztuczny, **znamienny tym**, że matryca (1) składająca się ze spoiwa mineralnego i wody zarobowej, zbrojona rozproszonym włóknem polipropylenowym w ilości 1% objętościowo, posiada jako wypełniacz lekki wypełniacz granulowany (2), ze styropianu wzmocnionego powierzchniowo żywicą epoksydową o frakcji ≤ 8 mm i korzystnie w stosunku objętościowym zbrojonej matrycy do wypełniacza jak 1 do 1,1.

2. Lekki materiał według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera dodatki mineralne takie jak na przykład piasek, popiół lotny.

3. Lekki materiał według zastrz. 3 albo 2, **znamienny tym**, że zawiera domieszki chemiczne typu napowietrzająco-uplastyczniającego.

4. Sposób wytwarzania wyrobu budowlanego z lekkiego materiału budowlanego złożony z operacji przygotowania lekkiego materiału budowlanego, formowania wyrobu budowlanego, zagęszczania materiału i pielęgnacji uformowanego wyrobu budowlanego, **znamienny tym**, że miesza się spoiwo mineralne z rozproszonym włóknem polipropylenowym w ilości 1% objętościowo, a następnie mieszanę zarabia się wodą zarobową, po czym dodaje się lekki wypełniacz granulowany, ze styropianu wzmocnionego powierzchniowo żywicą epoksydową o frakcji ≤ 8 mm, korzystnie w stosunku objętościowym zbrojonej matrycy do wypełniacza jak 1 do 1,1 i krótko miesza się, a następnie warstwę lekkiego materiału budowlanego o grubości 5-10 m układa się w formie i poddaje zagęszczaniu na wstrząsarkach o częstotliwości 1 Hz w czasie ~ 30 sek., po czym operacje układania kolejnych warstw materiału i ich zagęszczanie powtarza się, aż do osiągnięcia wymaganej grubości wyrobu, a następnie uformowany wyrób budowlany poddawany jest dojrzewaniu, a po uzyskaniu przez wyrób wytrzymałości na ściskanie 1-2 MPa rozformowany.

5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że warstwy materiału budowlanego układane są w szalunkach, a zagęszczanie każdej z warstw prowadzone jest poprzez sztychowanie lub przy pomocy wibratorów pogrążalnych o częstotliwości minimum 100 Hz.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest lekki materiał budowlany, zwłaszcza do wytwarzania wyrobów budowlanych o właściwościach izolacyjno-konstrukcyjnych oraz sposób wytwarzania wyrobu budowlanego z tego materiału. Wyroby z lekkiego materiału budowlanego o właściwościach izolacyjno-konstrukcyjnych znajdują powszechne zastosowanie w budownictwie ogólnym, komunikacyjnym i przemysłowym.

Znane są materiały budowlane (betony lekkie) stosowane do wytwarzania wyrobów budowlanych, produkowane na bazie mineralnego spoiwa wiążącego, takiego jak cement, gips z dodatkiem wypełniacza w postaci kruszywa sztucznego, na przykład granulatu styropianowego.

Znane betony lekkie zawierające wypełniacz w postaci granulatu styropianowego, takie jak styrobeton, w którym zaczyn cementowy lub zaprawa cementowa zmieszana jest z granulami styropianowymi, lub styropianobeton, w którym zaczyn cementowy zmieszany jest z granulami styropianowymi i pianą na przykład z kleju kostnego lub mydła kałafoniowego, produkowane są metodą tradycyjną, to znaczy przygotowaną masę betonową, którą wypełniane są formy, zagęszcza się na stołach wibracyjnych, a następnie uformowane wyroby poddaje się pielęgnacji zgodnie z wytycznymi Polskich Norm.

Pomimo bardzo dobrych własności izolacyjnych styropianu, wpływających na obniżenie współczynnika przewodności cieplnej λ , wyroby ze styrobetonu i styropianobetonu nie znalazły szerszego zastosowania w przemyśle budowlanym.

Istotną wadą powyższych betonów jest to, że granulaty styropianowy zastosowany jako kruszywo lekkie nie wykazuje żadnej przyczepności do matrycy cementowej, co powoduje znaczne pogorszenie właściwości fizyko-technicznych betonów lekkich. Ponadto słabe ziarna spienionego polistyrenu, z uwagi na bardzo małą gęstość pozorną w porównaniu z gęstością zaczynu cementowego, wypływają ku górze w trakcie formowania wyrobu, pogarszając tym samym jednorodność cech izolacyjnych i wytrzymałościowych betonu.

Istotą rozwiązania według wynalazku jest lekki materiał budowlany, którego matryca składająca się ze spoiwa mineralnego i wody zarobowej, zbrojona rozproszonym włóknem polipropylenowym w ilości 1% objętościowo, posiada jako wypełniacz lekki wypełniacz granulowany, ze styropianu wzmocnionego powierzchniowo żywicą epoksydową o frakcji ≤ 8 mm i korzystnie w stosunku objętościowym zbrojonej matrycy do wypełniacza jak 1 do 1,1. Lekki materiał budowlany może zawierać dodatki mineralne takie, jak piasek, popiół lotny, a także domieszki chemiczne typu napowietrzająco-uplastyczniającego.

Sposób wytwarzania wyrobu budowlanego z lekkiego materiału budowlanego według wynalazku, charakteryzuje się tym, że miesza się spoiwo mineralne z rozproszonym włóknem polipropylenowym w ilości 1% objętościowo, a następnie mieszanę zarabia się wodą zarobową, po czym dodaje się lekki wypełniacz granulowany, ze styropianu wzmocnionego powierzchniowo żywicą epoksydową o frakcji ≤ 8 mm, korzystnie w stosunku objętościowym zbrojonej matrycy do wypełniacza jak 1 do 1,1 i krótko miesza się. Następnie warstwę materiału budowlanego o grubości 5-10 cm układa się w formie i poddaje zagęszczaniu na wstrząsarkach o częstotliwości 1 Hz w czasie ~ 30 sek., po czym operacje układania kolejnych warstw materiału i ich zagęszczanie powtarza się, aż do osiągnięcia wymaganej grubości wyrobu. Następnie uformowany wyrób budowlany poddawany jest dojrzewaniu, a po uzyskaniu przez wyrób wytrzymałości na ściskanie 1-2 MPa rozformowany. Warstwy materiału budowlanego układane są w szalunkach, a zagęszczanie każdej z warstw prowadzone jest poprzez sztychowanie lub przy pomocy wibratorów pograżalnych o częstotliwości minimum 100 Hz.

Lekki materiał budowlany według wynalazku odznacza się jednorodną budową wpływającą na uzyskanie bardzo dobrych właściwości izolacyjnych i konstrukcyjnych.

Dobre właściwości techniczne i użytkowe wyrobu budowlanego wykonanego z lekkiego materiału budowlanego otrzymuje się w wyniku właściwego doboru składników materiału oraz sposobu jego formowania.

Przedmiot wynalazku zostanie przedstawiony w przykładzie wykonania wyrobu budowlanego, którego strukturę zobrazowano na rysunku.

Lekki materiał budowlany składa się z matrycy 1 wykonanej z zarobionej wodą spoiwa mineralnego w postaci cementu i zbrojonej rozproszonym włóknem polipropylenowym oraz wypełniacza. Włókno polipropylenowe zapobiega powstawaniu rys skurczowych powstających w pierwszym okresie wiązania betonu. Zastosowano przezroczyste włókno polipropylenowe o długości 20 mm i grubości 1,7 deniera. Włókno dodane jest do betonu w ilości 15 objętościowo, to znaczy $600-900 \text{ g/m}^3$. Wypełniaczem jest lekki wypełniacz granulowany, wykonany ze styropianu wzmocnionego powierzchniowo żywicą epoksydową, o frakcji ≤ 8 mm. Stosunek objętości uzbrojonej matrycy 1 do objętości wypełniacza 2 wynosi jak 1:1,1.

W celu poprawienia urabialności mieszanki materiału i późniejszej izolacyjności wyrobu wprowadzono domieszkę chemiczną typu napowietrzająco-uplastyczniającego, która powoduje powstawanie pęcherzy powietrznych, przez co dodatkowo zmniejsza się współczynnik przenikalności cieplnej wyrobu budowlanego i jego ciężar.

Przedmiot wynalazku w zakresie sposobu wytwarzania wyrobu budowlanego z lekkiego materiału budowlanego jest bliżej wyjaśniony w przykładach jego wykonania.

P r z y k ł a d 1. Wytwarzanie wyrobu z lekkiego materiału budowlanego dokonuje się w ten sposób, że miesza się 480 kg cementu z 0,60 kg rozproszonego włókna polipropylenowego, a następnie zarabia się 206,00 litrami wody zarobowej. Do tak przygotowanego zaczynu cementowego dodaje się 1060 litrów lekkiego wypełniacza granulowanego (granulat styro-

pianowy w utwardzonej otoczce) o frakcji 0-8 mm i krótko miesza się. Do wymieszania składników mieszanki wykorzystuje się betoniarkę wolnospadową.

Uzyskaną w powyższy sposób mieszankę układa się na dnie formy warstwą o grubości 5 cm. Następnie poddawana jest ona zagęszczaniu na wstrząsarce o częstotliwości 1 Hz w czasie ~30 sek. Na tak przygotowaną warstwę betonu układa się kolejną porcję betonu i poddaje zagęszczaniu w czasie kolejnych 30 sek. Czynności powtarzane są na przemian do momentu osiągnięcia w formie wymaganej grubości wyrobu. Po stwardnieniu betonu i uzyskaniu przez wyrób wytrzymałości na ściskanie 1-2 MPa wyrób wyjmuje się z formy i poddawany jest on pielęgnacji podobnie jak wyroby budowlane wykonane na przykład ze styrobetonu.

Otrzymany w powyższy sposób wyrób odznacza się dobrymi właściwościami fizyko-technicznymi i może być wykorzystany jako element konstrukcyjno-izolacyjny zbrojony na przykład w budownictwie mieszkaniowym.

Poniższa tabela przedstawia podstawowe parametry fizyko-techniczne wyrobu budowlanego wykonanego z lekkiego materiału budowlanego w sposób opisany powyżej oraz wyrobu wykonanego w znany sposób ze styrobetonu o składzie: 480,00 kg cementu, 200 litrów wody zarobowej, 1005 litrów granulatu styropianowego.

Właściwości	Lekki materiał budowlany	Styrobeton
Wytrzymałość na ściskanie wypełniacza (MPa)	1,79	0,20
Nasiąkliwość betonu (%)	12,00	16,50
Gęstość pozorna (kg/m^3)	720	645
Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (MPa)	6,50	2,30
Moduł sprężystości (MPa)	3500	2400
Współczynnik λ (W/mK)	0,26	0,24

P r z y k ł a d II. Mieszankę przygotowaną jak w przykładzie I układa się w kolejnych warstwach w drewnianych szalunkach, przy czym każdą warstwę materiału poddaje się zagęszczaniu wibratorami pogrążalnymi o częstotliwości 100 Hz. Po związaniu betonu i zdjęciu szalunku otrzymany monolityczny wyrób budowlany poddaje się pielęgnacji znanymi sposobami.

